

First Hit**End of Result Set**

L1: Entry 1 of 1

File: JPAB

Jan 12, 1989

PUB-NO: JP401008647A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01008647 A  
TITLE: MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: January 12, 1989

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
INABA, MICHIIKO	
IWASE, NOBUO	
HASEGAWA, SATOSHI	

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CORP	

APPL-NO: JP62162273

APPL-DATE: July 1, 1987

US-CL-CURRENT: 438/614; 438/FOR.343  
INT-CL (IPC): H01L 21/92; H01L 21/60

## ABSTRACT:

PURPOSE: To directly form a bump on an electrode without base metal by forming a recess on the bump, feeding conductive paste which contains as a main ingredient at least one of Cu, Ag and Au therein, aligning the bump with the electrode, then bonding it to the electrode, and thereafter curing the paste to bond a semiconductor chip to a substrate.

CONSTITUTION: The depth of a recess 20 is required to be 1/10 or higher of the height of a bump. Its size is desired to be 1/2 or less by calculating it with its remaining area. The center of an electrode is coated in advance with resist so as not to bond an Au-plating or Cu-plating. After it is Au-plated to form the bump, a recess may be formed by pressing. Then, a chip 1 with a bump 4 is placed on a substrate 7 uniformly coated with paste 6. After it is coated with the paste, the bump is etched or wiped to remove the remaining paste. Thereafter, the electrode 2 of the chip 1 is aligned to the electrode 8 of a lead 9, and bonded.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&amp;Japio

## ⑰ 公開特許公報 (A) 昭64-8647

⑯ Int.Cl.<sup>1</sup>H 01 L 21/92  
21/60

識別記号

府内整理番号  
C-6708-5F  
6918-5F

⑯ 公開 昭和64年(1989)1月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑯ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑰ 特願 昭62-162273

⑰ 出願 昭62(1987)7月1日

⑯ 発明者 稲葉道彦 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑯ 発明者 岩瀬暢男 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑯ 発明者 長谷川智 神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会社東芝磯子工場内

⑯ 出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑯ 代理人 弁理士則近憲佑 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 半導体チップを基板、又はリードにバンプを介して接続する半導体装置の製造方法において、該バンプにはくぼみがあり、該くぼみにCu, Ag, Auのうち少なくとも一種を主成分とする導電性ペーストが具備される工程と、前記バンプを半導体チップあるいは基板の電極部に接続させ、室温以上の温度で硬化させ、半導体チップと基板の接合を保つ工程とをもつ事を特徴とする半導体装置の製造方法。

(2) くぼみの深さは、バンプ高さの1/10以上である事を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (発明の目的)

## (産業上の利用分野)

本発明は TAB (Tape Automated Bonding) 方式

の半導体装置のバンプの改良に関する。

## (従来の技術)

半導体装置のポンディング技術はワイヤポンディング技術と、ワイヤレスポンディング技術との2つに大別される。前者はワイヤで半導体チップの電極とリードフレームのリード端子とを接続するものである。この技術は、接続数が少ない場合には十分対応できるが、素子の高集積化に伴い、電極の寸法が100μm以下となり、かつ高密度となるにつれ、特に信頼性の点で問題が多くなる。これに対して、後者の方法は半導体チップの電極と、リードフレームのリード端子又はガラス、セラミック基板上の電極とを一括してポンディングするものであり、素子の高集積化に対応して信頼性を確保するために実用化がなされている。

このワイヤレスポンディング技術としては、例えばテープオートメイティッドポンディング方式(TAB方式)、フリップチップ方式あるいはCOB方式などが知られており、これらの方では通常半導体チップの電極上にバンプを形成する。こ

のバンプとしては、従来から高価な金が検討されている。

従来、半導体チップの電極上に形成される金からなるバンプは、第4図に示すようなものである。第4図において、シリコン基板31上には酸化シリコン膜32を介してAl又はAl合金等からなる電極33がパターニングされて形成され、全面に窒化シリコン膜等のバッシャーション膜34を被覆した後、電極33上のバッシャーション膜34を選択的にエッチングして電極33を露出させている。露出した電極33上にはCr,Ni,Mo,Cu,Au,Ag等からなる下地金属35が形成されている。更に、下地金属35上には金バンプ36が形成されている。

前記下地金属35ははんだとの接合性を改善するために設けられるものである。この目的のために下地金属35としては1層～3層の金属層が設けられ、種々の組合せが検討されている。

ところで、金バンプ36は通常めっき又は蒸着により形成され、種々の方法が提案されているが、これらの方法は以下に述べるようにいずれも欠点

がある。

めっきによる方法では、例えば電極孔あけ工程が終了した後、電極上の自然酸化膜を反応性イオンエッティングにより除去し、全面に1～3層の下地金属を蒸着し、電極部が開孔しためっきレジストを被覆し、電極上の下地金属上にのみはんだめっきを行ない、めっきレジスト及び下地金属の不要部分をエッティングするという工程がとられる。

このため工程が複雑になるという欠点がある。また蒸着による方法では時間がかかり不都合である。

いずれにしても従来の方法では、下地金属を用い、しかも電極部以外の部分に金がめっきあるいは蒸着されないようにマスクを形成しなければならない等、工程の煩雑化につながる基本的な問題点がある。

これを解決すべく、バンプにAg又はAg-Pdペーストをつけて基板に装着する方法もあるが、バンプ間のブリッヂが問題である。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は上記問題点を解消するためになされたものであり、電極上に下地金属なしで直接バンプを形成するものである。

#### 〔発明の構成〕

##### (問題を解決するための手段~~と~~作用)

本発明は、バンプにくぼみをもうけ、その中にCu,Ag,Auの少なくとも一種を主成分とする導電性ペーストを流しこみ、バンプと電極の位置あわせを行ってから電極に接合させたのち、ペーストを硬化させ、半導体チップと基板を接合させるものである。

バンプは、リード又は基板側についていても、チップ側についていてもかまわないが、ペーストをためるくぼみのある必要がある。くぼみの形はどの様なものでもかまわないが、作りやすいものとして、第1図(a)～(c)に示す様なくぼみ20を有するバンプであればよい。くぼみの深さは浅すぎてもペーストがよくのらないのでバンプ高さの1/10以上の深さは必要である。大きさは、あまり大きいとバンプが弱くなるので、面積で計算して

1/2以下が望しい。製造方法としては、半導体チップにのせる場合あらかじめ電極部の中央に(第1図(a),(b)のバンプをつくる場合)レジストをコートしておき、AuめっきやCuめっきがつかない様にしておけばよい。また、第1図(c)の様な場合は、Auめっきしてバンプを形成したのち、プレスにより凹部をもうけてもよい。次に第2図(a)に示す様にペースト6を一様にひいた基板7の面上にバンプ4のついたチップ1をのせる。導電性ペーストはどの様な種類のものでもかまわないが、表面張力によってバンプ4のくぼみ5にペースト6を流しこむため粘度のあまり高いものはよくなない。ペーストをつけた後は、バンプの表面をエッティングしたりふきとったりして残ったペーストをとりのぞく。その後必要であればペーストを室温以上に放置し固化させる。この際、雰囲気は大気中でよい。次に、チップ1の電極2の位置と基板やリード線の電極8に位置あわせをし、接着する。あらかじめ固化してしまった時は再び溶剤10をつけて(第2図(c))ペースト6をとかし接着する。

この際、できれば、バンプの形成されている方と反対面に溶剤をつけるのが望ましい。その後硬化させて、接着を安定化させる(第2図(d))。溶剤の種類としてはアセトン、キシレン、トルエン等どの様なものでもかまわない。溶剤をぬる場合はできるかぎりうすくのばす必要がある。それは溶剤中にペースト中のAg,Au,Cu等が流れこみ、となりのバンプとブリッヂしてしまうからである。溶剤の気化も前回と同様大気中で昇温させるのがよい。しかし、バンプのピッチがせまい時はできるだけ溶剤を塗らない方がブリッヂが少なくてよい。

以上は主として半導体チップに形成されたバンプについて記載したが、基板やリードにバンプが付着していてもかまわない。たとえばリードをつくる場合はリードのパターニングをする場合バンプ内部にくぼみをエッチングでつくる。

## (実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

## 実施例1

さにし、バンプ表面をペーストに接着させた。その後チップをペーストからはかして、バンプ表面についている余分なペーストをぬぐいさったところで、バンプを顕微鏡観察すると、バンプのくぼみの部分にペーストが入りこんでいた。あらかじめITO(インジウムすず酸化膜)でパターニングしてあるガラス板を用意し、ITO上の電極位置にチップのバンプを位置あわせして接着させた。接着の条件は150°Cで2時間である。またペーストが充分しみだしてくる様に1kgの圧力を加えている。これにより、チップとガラスの接続は充分たもたれたチップオンガラスの半導体装置ができた。

## 実施例2

まず、実施例1と同様なシリコンウェハを用意した。この場合、配線・電極としてはAl-1%Siが用いられ、シリコンウェハに形成された各チップには100μmの電極(コンタクトパット)がそれ128個形成されている。なお、このシリコンウェハは窓子形成後、かなりの期間を経ており、

まず、通常のウェハプロセスにより配線・電極の形成を行なった後、全面にバッシャーション膜を堆積し、更にコンタクトパット用の開孔部を形成したシリコンウェハを用意した。前記配線・電極はスパッタリング装置により形成された膜厚約1μmのAl-2%Si-2%Cuからなり、またバッシャーション膜としては窒化シリコン膜が用いられている。そして、このシリコンウェハに形成された各チップには80μmの電極(コンパクトパッド)がそれぞれ64個形成されている。このシリコンウェハについてはプレードダイシングを行なったのち、個々の半導体チップにわけている。

次にTi(500Å)/Ni(3000Å)/Pd(1000Å)と蒸着をくりかえして、下地金属を形成したのち、レジスト塗布、焼きつけ、パターニング、エッチングを行い、電極部のみ露出させたのち、Auめっきを40μm行なった。バンプの形状は第1図(a)に示すもので、くぼみ20は40μmである。

次にエポキシ系のAl-50%Pdペーストをガラスの上に約20μmの厚さでひきのばしてチップをさか

電極表面が固い酸化膜で覆われていることが予想されたので、オゾン洗浄を行なった。その後ダイシングをして個々のチップにわけた。

次に第3図にも示される様にバンプ23とくぼみ22のついたインナーリード21をもつテープを用意した。このバンプとくぼみの形状はレジストでパターニング後塩化第二鉄の溶液でエッチングしたものである。実施例1と同様な方法で、エポキシ系のAuペーストをバンプのくぼみ22の中に浸入させ、実施例1と同様にチップとの位置あわせをしてからバンプをチップの電極に接着させた。硬化条件は80°Cで12時間であり、圧力は2kgかけている。

## 実施例3

まず、実施例1と同様なシリコンウェハを用意した。この場合、配線・電極としてはAl-1%Siが用いられ、シリコンウェハに形成された各チップには200μmの電極(コンタクトパッド)がそれ12個形成されている。

このウェハーにTi(500Å)/Pt(2000Å)/Au

(1000Å)を蒸着し、実施例1と同様な方法で今回はCuのバンプを70μmの高さで形成した。バンプの形状は第1図(b)のものである。ダイシングをして個々にチップにわけたのちチップのバンプを向きにし、個々のバンプの上に溶剤系のAgベーストを注射器で滴下した。滴下後30秒して、バンプのまわりについたペーストを除去したのち、30℃で2時間大気中で放電してペーストを固化させた。

次にアルミニナセラミックの上にCUベーストでパターン配線をした基板を用意し、このパターンの電極部付近にキシレンをふんむした。この際、液滴となる様充分注意した。その後実施例1と同様な方法でチップをセラミック基板に接続した。接続の時ペーストかキシレンにより再びとけだし電極とバンプはよくぬれた。この状態でやはり30℃10分間加熱をするとキシレンは気化し、バンプと電極は接合していた。しかし接合強度が30g／バンプと弱いので、エポキシ等の接着剤であらためてまわりを固化し、半導体装置を完成させた。

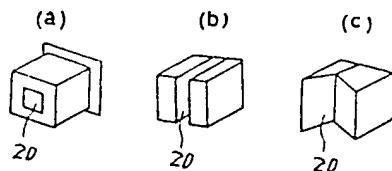
## 〔発明の効果〕

本発明によれば従来に比べ、せまいピッチのバンプの接合もブリッヂする事なく可能になった。また、バンプの接合相手材質として、従来は、Au、Cu、Sn等の金属に限定されていたが、ITOやAl等の材料にも接続する事ができる。簡便な工程でバンプを形成する事ができワイヤレスポンディング技術の導入を容易にし、老子の微細化に対応してポンディングの信頼性の高い半導体装置を製造できる等産業上極めて顕著な効果をうむものである。

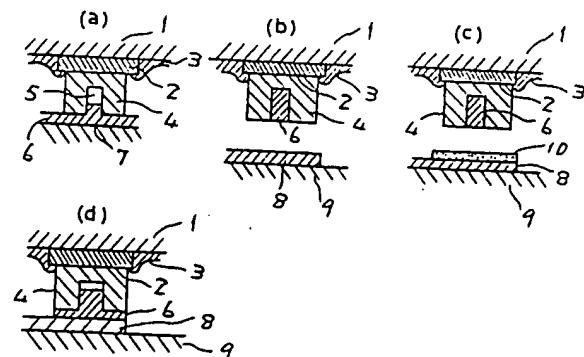
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のバンプの形状の例を示す斜視図、第2図は本発明の工程を示す説明図、第3図は本発明の実施例の側面図、第4図は従来技術を示す断面図である。

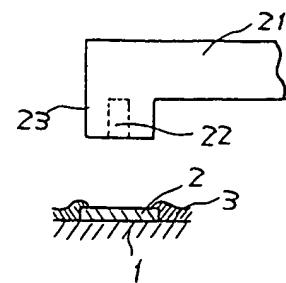
- |                |            |
|----------------|------------|
| 1…半導体チップ、      | 2…電極、      |
| 3…パシベーション膜、    | 4, 23…バンプ、 |
| 5, 20, 22…くぼみ、 | 6…ペースト、    |
| 7…基板、          |            |
| 8…導電体パターンの電極、  | 10…溶剤、     |



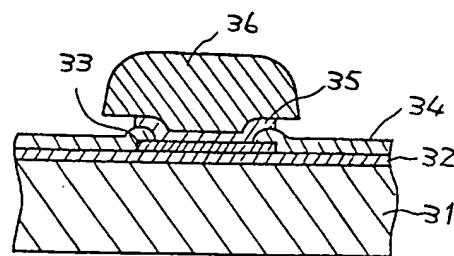
第1図



第2図



第 3 図



第 4 図